Sorenson G. D., 1960. *An electron microscopic study of hematopoiesis in the liver of foetal rabbit* Am. J. Anat. *106*: 27-40.

Wislocki, G. B., 1921. *Observation upon the behaviour of carbon granules injected into pregnant animals.* Anat. Rec. *21*: 29-33.

— and Bennett, H. S., 1943. *The histology and cytology of the human and monkey placenta, with special reference to the trophoblast.* Am. J. Anat. *73*: 335-449.

N° 14. **H. R. Haefelfinger.** — Bedarf die marine Fauna der mediterranen Küstenzone eines Schutzes?

Zoologische Anstalt, Basel.

Versucht man sich ein Bild über die verschiedenen Gefährdungsmöglichkeiten der marinen Fauna zu machen, so zeigt es sich, dass folgende Faktoren berücksichtigt werden müssen: 1. die Abwässer von Siedlungszentren; 2. die Wasserverunreinigung durch die Schiffahrt (Tankerflotte!); 3. Schutt-und Kehrrichtablagerungen entlang der Küstenzone; 4. Schäden durch übermässige Fischerei und 5. Raubbau durch Sporttaucher.

Die Auswirkungen einiger dieser Faktoren konnte ich während einer mehrjährigen Beobachtungsperiode in verschiedenen Regionen des westlichen Mittelmeeres verfolgen.

Die verheerende Wirkung der Abwässer auf die Fauna und Flora des Süsswassers dürfte zur Genüge bekannt sein. Was die marinen Verhältnisse anbetrifft, stellt man sich jedoch allgemein vor, dass die riesigen Wassermengen der Meere selbst grosse Abwassermassen rasch verdünnen, so dass diese sich nicht unangenehm bermerkbar machen können. Das stimmt in gewissen Grenzen, wenn es sich um tiefe Meere mit ausgeprägten Strömungen und Gezeiten handelt. Seichte Meere und hier vorallem die Küstenzone haben jedoch beträchtlich unter Verschmutzung zu leiden. Diese Erscheinungen sind nicht erst neueren Datums sondern schon seit Jahrzehnten bekannt. Tchang Si hat 1931 in seiner Arbeit über die Opisthobranchier der Bucht von Toulon auf die sich ständig verschlechternden Lebensbedingungen dieser Région

mit folgenden Worten hingewiesen: Actuellement la faune de la rade de Toulon est en voie d'appauvrissement. Les principales causes de cet appauvrissement sont dues d'abord à une pollution des eaux par des produits toxiques, en particulier par le mazout utilisé de plus en plus par les bateaux et aussi par une pêche trop intensive surtout celle du « mourédu » qui amène la destruction d'une grande partie des posidonies et arrive ainsi à faire disparaître les fonds herbeux absolument indispensable pour le développement d'un grand nombre d'animaux marins. Leider wurde diese Warnung in keiner Weise beherzigt und so konnte ich rund dreissig Jahre später in der Bucht von Villefranche-sur-Mer die gleiche Beeinträchtigung in eher noch verstärktem Masse feststellen.

Was den heutigen Stand der Gefährdung anbetrifft, so steht der litorale Benthos an erster Stelle, gefolgt vom litoralen Pelagial, und dem abyssalen Benthos. Am wenigsten gefährdet ist vorläufig das ozeanische und abyssale Pelagial.

Die Verhältnisse in Banyuls-sur-Mer.

In Banyuls konnte ich den Einfluss der Abwässer besonders eindrücklich feststellen. Bis zum Jahre 1957 floss der Abwasserstrom dieses Dorfes direkt in die vorgelagerte Bucht. Des rapid ansteigenden Tourismus wegen wurde eine Abwasserreinigungsanlage gebaut, die ca. 100 m ausserhalb der Bucht ins Meer mündet. Schon nach wenigen Wochen musste der Betrieb wegen verschiedenen Unzulänglichkeiten eingestellt werden. Heute fliesst das Abwasser der gesamten Siedlung nach wie vor ungeklärt ins Meer und bei SO-Wind oder bestimmten Strömungsverhältnissen wird es wiederum in die seichte Bucht und an den Strand getrieben. Schon 1960 habe ich beim Tauchen in Nähe der Abwassermündung dicke Schichten von Faulschlamm festgestellt. Nach Beendigung der Sommersaison, in welcher die Bevölkerung von Banyuls von dreitausend auf beinahe zwanzigtausend Seelen ansteigt, konnte ich allerdings feststellen, dass die Schlammdepots durch Wellengang und Strömung wieder abgebaut wurden. 1961 verschlimmerte sich die Lage und im vergangenen Jahr konnte ich in einem Umkreis von gut 500 m rund um die Abwassermündung Faulschlammdepots bis zu 50 cm Dicke finden, die zum Teil während des Winters 1961-62 überhaupt nicht abgebaut worden sind. Viele Lebewesen, vor allem Schwämme werden durch diese Ablagerungen in Mitleidenschaft gezogen.

Sehr viel Schaden stiften an der „ Côte Vermeille " die Sporttaucher und unter diesen in erster Linie die Andenkenjäger. Durch sie werden folgende Tiere besonders gefährdet. Die Steckmuschel *(Pinna squamosa)*, die wegen ihrer prächtigen bis zu 100 cm langen Schalen gesammelt wird, sodann die gelbe respektive orangerote Hornkoralle *(Eunicella cavolini)*, die ihrer feingliederigeren Struktur und ihrer leuchtenden Farbe wegen mehr Liebhaber findet als die weisse Hornkoralle *(Eunicella verrucosa)* und schliesslich noch die Edelkoralle *(Corallium rubrum)*, deren Achsenskelett zu Schmuckstücken verarbeitet wird. Es gibt nun skrupellose Taucher, die ohne Zögern innert weniger Tage ganze Küstenstriche der Steckmuscheln, Gorgonen und Edelkorallen berauben. Jeder dieser Taucher möchte nach den Unterwasserexkursionen am Meer, seinen ehrfürchtig staunenden Freunden und Bekannten Trophäen überreichen und ganze Zimmer als Unterwasserlandschaften dekorieren. Noch schlimmer sind jene Taucher, die solche Raubzüge auf kommerzieller Basis betreiben. Vor zwei Jahren konnte ich eine Gruppe von drei Pariser Andenkenjägern beobachten, die innerhalb einer Woche einen mittleren Personenwagen voll solcher Souvenirs zusammengehamstert hat.

Während mehrerer Jahre konnte ich das Zurückgehen der eingangs erwähnten drei Formen in der Region von Banyuls genau verfolgen. Noch vor zehn Jahren waren meterlange Schalen von *Pinna squamosa* durchaus keine Seltenheit, ja an besonders günstigen Stellen stiess man in den Seegraswiesen auf ganze Populationen dieser Weichtiere. Bedenkt man aber, dass eine Muschel von 60-70 cm Schalenlänge sicher ein Alter von gegen 50 Jahren hat, so kann man sich vorstellen, dass beim gegenwärtigen Raubbau in absehbarer Zeit schon Individuen von 30 cm Länge Seltenheitswert haben werden. Durch die alarmierende Reduktion der Population wird natürlich auch die Vermehrungsquote der Steckmuschel niedriger, und es wird Zeit, dass man an einen Schutz denkt. Ich kann in diesem Zusammenhang auch den Marin-Biologen im Laboratoire Arago den Vorwurf nicht ersparen, dass sie in diesem speziellen Fall unverantwortliche Forschungen unternommen haben. In der *Pinna squamosa* lebt nämlich ein kleiner decapoder Krebs *(Pontonia)* als Kommensale. Mehr als ein Dutzend grösster Steckmuscheln wurden der Statistik wegen getötet. Von Fachleuten dürfte man immerhin erwarten, dass sie dermassen

gefährdete Tiere nicht zu leichtfertigen Versuchen oder Nachforschungen benützen.

In der Region von Banyuls fand ich weisse Hornkorallen schon in knapp fünf Meter Tiefe, die orangerote hingegen erst ab 15 m, d.h. diese Coelenteraten sind eigentlich nur dem mit Pressluft ausgerüsteten Taucher erreichbar. Das Verhältnis von gelben Gorgonen zu weissen Gorgonen war in dieser Tiefe etwa 1 : 50 bis 1 : 100. Im vergangenen Jahr musste man meist sehr lange suchen bis man nur kleine Aestchen, geschweige denn Gebilde von 70 und mehr Zentimeter Länge fand. Glücklicherweise lässt sich die violette Gorgone *(Paramuricea chamaeleon)* kaum mit Erfolg konservieren, sonst würde sicher auch diese Form, mit Aesten von über einem Meter Länge, auf der „ Souvenir-Liste “ stehen.

Der Edelkoralle wird natürlich schon seit sehr langer Zeit nachgestellt. Die bisherige Fangmethode mit der Balkendredsche (Fauberts) war nur in grossen Populationen und an nicht überhängenden Partien möglich. Der Taucher hingegen kann selbst in Höhlen eindringen und isoliert stehende Exemplare ohne grossen Arbeitsaufwand erbeuten. Da die Edelkoralle prozentual häufiger vorkommt als die Steckmuschel lässt sich deren Rückgang weniger gut feststellen. An einigen mir bekannten Fundorten (sowohl in Banyuls als auch in Villefranche) wurde jedoch von Tauchklubs der Umgebung innert zweier Jahre der Bestand fast 100 prozentig ausgeraubt. Das Wachstum der Edelkorallen geht ebenfalls sehr langsam von statten. Auch bei gänzlicher Schonung würde es Jahrzehnte dauern bis ein gewisser Bestand wieder erreicht ist.

Verhältnisse in Villefranche-sur-Mer (Alpes maritimes).

Das meiste für Banyuls gesagte gilt in vollem Umfange auch für Villefranche, ja man kann ruhig behaupten, dass in der letzteren Region die Bedingungen in den ufernahen Meeresteilen schon dermassen schlecht sind, dass nicht von einer Gefährdung sondern schon von einer Schädigung gesprochen werden muss. Der hinterste Teil der Bucht ist durch eine Bodenschwelle, die bis 10 Meter unter den Wasserspiegel heraufreicht, vom offenen Meer abgetrennt. In diesem Becken hat sich eine mehrere Meter dicke Schicht von Faulschlamm abgesetzt, die praktisch keine Lebewesen mehr beherbergt. Noch vor zwei Jahrzehnten war dort nach Angaben von Herrn Prof. G. Trégouboff eine reichhaltige Sandfauna zu beo-

bachten. Besonders augenfällig sind in Villefranche die Schäden am obersten litoralen Benthos. Gut 50% der Küstenlänge ist heute überbaut. Der anfallende Aushub und der Bauschutt wurden einfach im Meer deponiert. Der dichte Algenbewuchs und teilweise auch die Seegraswiesen wurden in der Schuttmasse erstickt. Damit verschwanden natürlich auch viele Tiere, die an dieses Biotop gebunden sind. Die Wiederbesiedlung dauert mehrere Jahre, die lockeren Schuttmassen werden bei Stürmen durch verstärkten Wellengang in Bewegung gehalten und dadurch der Neubewuchs mit Algen und die Wiederbesiedlung durch Tiere über lange Zeit verhindert. Auch Seegraswiesen können durch solche wandernden Schuttmassen erstickt werden.

Die oberste Zone ist zudem der Verschmutzung durch Erdölprodukte ständig ausgesetzt. Deren schwärzliche Rückstände sind in eingebrachten Algenproben fast täglich zu beobachten. Die empfindlichen Tiere sind daher kaum mehr zu finden und nur bei einem vollständigen Wegfall dieser Schädigungsquelle könnte mit einem normalen Wiederauftreten gerechnet werden.

Es würde zu weit führen und auch nicht in meinem Erfahrungsgebiet liegen, hier die Schäden, die durch Hochseefischerei verursacht werden, näher zu analysieren. Ich möchte nur noch kurz auf die Auswirkungen der Küstenfischerei hinweisen. Entlang der französischen Mittelmeerküste wird neben der Stell-und Schwebenetzfischerei sehr viel mit Dredschen und Bodenschleppnetzen gefischt (Lokalbezeichnungen „Rateau, Gangui, Mourédu, Chalut“). Trotz mannigfachen Einschränkungen durch die Fischereibehörden wird vorallem durch diese beiden Fangmethoden beträchtlicher Schaden gestiftet. Tagelang wird an der gleichen Stelle gefischt, dabei werden sehr viele Seegrasstauden (Posidonien und Zostera) ausgerissen, so dass ganze „Strassen“ in den Seegraswiesen entstehen. Besonders an seichten Stellen, wo der Wellengang sich bis zum Boden bemerkbar macht, entstehen an den vom Bewuchs entblössten Stellen Erosionsformen, welche langsam zur vollständigen Zerstörung der Seegraswiesen führen können. Durch die intensive Befischung werden jedoch auch Epiflora und-fauna der Posidonien, dann Unterschlupfstellen und Verstecke verschiedenster Tiere, sowie vielfach auch deren Gelege zerstört oder andauernd geschädigt. Beim Tauchen in solchen Regionen lassen sich die Schäden nur zu deutlich erkennen.

Zweier am Mittelmeer sehr beliebter Spezialitäten wegen, der „poutine" und der „petite friture", begehen die ansässigen Fischer einen unverantwortlichen Raubbau, der im Gefolge natürlich die gesamte übrige Tierwelt ebenfalls intensiv beeinträchtigt. Trotz Schonzeiten und strengen Bestimmungen über die Maschenweite der Netze, wird den glasklaren kleinen Fischchen, der „poutine", die nicht anderes sind als frischgeschlüpfte Fischbrut verschiedener Uferlaicher, und der „petite friture", den etwas älteren Jugendstadien derselben eifrig nachgestellt, denn die Fremden wollen diese Leckerbissen eben jahraus jahrein. Die Fischer gaben sich zwar der Illusion hin, es handle sich um besondere, kleinbleibende Fischarten, was jedoch keineswegs der Wahrheit entspricht.

Was kann man zum Schutze der litoralen Tierwelt und deren Erhaltung unternehmen? Anlässlich der Tagung der „Commission internationale pour l'exploration scientifique de la Méditerranée" wurden diese Fragen eingehend erörtert. Die Beobachtungen welche in Marseille und in Neapel gemacht wurden, decken sich absolut mit meinen eigenen. Die Probleme der Abwässer und der Schuttablagerungen sind sehr schwer zu lösen, man muss sich zuerst auf das Problem der Taucher beschränken. Die rings ums Mittelmer aus dem Boden schiessenden Tauchzentren, Tauchschulen und -klubs bilden neben anderweitig bedingten Schäden, eine ernste Gefahr für die litorale Fauna. Das Durchsetzen von Schutzbestimmungen ist natürlich wesentlich schwieriger als auf dem Land. Man müsste wohl in erster Linie an die Errichtung von Reservaten denken. Diese wiederum können nicht an x-beliebigen Orten errichtet werden. Kleinere unbewohnte Inseln wären besonders günstig. Seit einiger Zeit wird in Frankreich die Errichtung eines solchen Reservates diskutiert, doch konnte bis heute nicht eine Verwirklichung erreicht werden.

Doch auch die Marin-Biologen müssten sich vor jedem Versuch und jeder geplanten Untersuchung fragen, ob ihre Arbeiten gerechtfertigt sind und nicht bezüglich seltener Arten unverantwortliche Eingriffe in Flora und Fauna des Meeres darstellen. Vielfach muss man nämlich an marinbiologischen Stationen feststellen, dass für die einzelnen Forscher dermassen viel Material gesammelt wird, dass sie es innert nützlicher Frist nicht verarbeiten können. Oft fehlt es auch an Koordination und wertvolle Fänge werden nur durch

einzelne Forscher und nicht durch eine Gruppe Leute verschiedenster Interessen verwertet; neunzig und mehr Prozent der Lebewesen gehen so sinnlos zugrunde. Noch kann man zwar für Nachschub sorgen, aber viele Laboratorien müssen heute schon bestimmte Tiere im Umkreis von mehreren Kilometern rings herum beschaffen. Restloses Auswerten der Fänge und Beschränkung auf die unbedingt notwendige Zahl Untersuchungsobjekte sollte als Gebot für jeden am Meere tätigen Biologen gelten.

LITERATUR

Tchang Si, 1931. *Contribution à l'étude des Opisthobranches de la rade de Toulon*. Thèse, Lyon.

N° 15. **P. E. Howse,** Bern. — Zur Evolution der Erzeugung von Erschütterungen als Benachrichtigungsmittel bei Termiten. (Mit 3 Textabbildungen). [1]

Einzeltiere der kalifornischen Feuchtholztermite *Zootermopsis angusticollis* Emerson können durch rhythmisches Schlagen ihrer Köpfe gegen die Decken der Nestgalerien Erschütterungen (d.h. gleichzeitig hörbare Töne) erzeugen. Es ist nachgewiesen worden, dass die erzeugten Erschütterungen in der Termitenkolonie als Warnsignal wirken, indem sie gewisse Orientierungsmuster auslösen und verstärken, welche die Tiere in tiefere und weniger zugängliche Nestteile führen (Howse, 1963). Mit Hilfe verschiedener Aufzeichnungsmethoden durchgeführte Untersuchungen liessen erkennen, dass die Erschütterungen nach einem rhythmischen, wenig veränderlichen Muster erzeugt werden. Eine elektrophysio-

[1] Die beschriebene Arbeit wurde am Queen Mary College und King's College der Universität London ausgeführt, mit Unterstützung des Dept. of Scientific & Industrial Research (London). Herrn Dr. J.D. Carthy, Prof. J.L. Cloudsley-Thompson, und Frau Dr. L.J. Goodman möchte ich hiermit für ihre wertvolle Hilfe danken.